



Chaire de recherche industrielle
du CRSNG sur l'interaction
Charges lourdes/Climat/Chaussées

CARACTÉRISATION DES SOLS D'INFRASTRUCTURE

Chargé du projet: Dario Fernando Soto, ing., jr.

Directeur de Recherche : Guy Doré, ing., Ph.D.

Co-directeur de recherche : Jean-Pascal Bilodeau, ing., Ph.D.

Congrès INFRA 2012



Faculté des Sciences et de génie
Département de génie civil



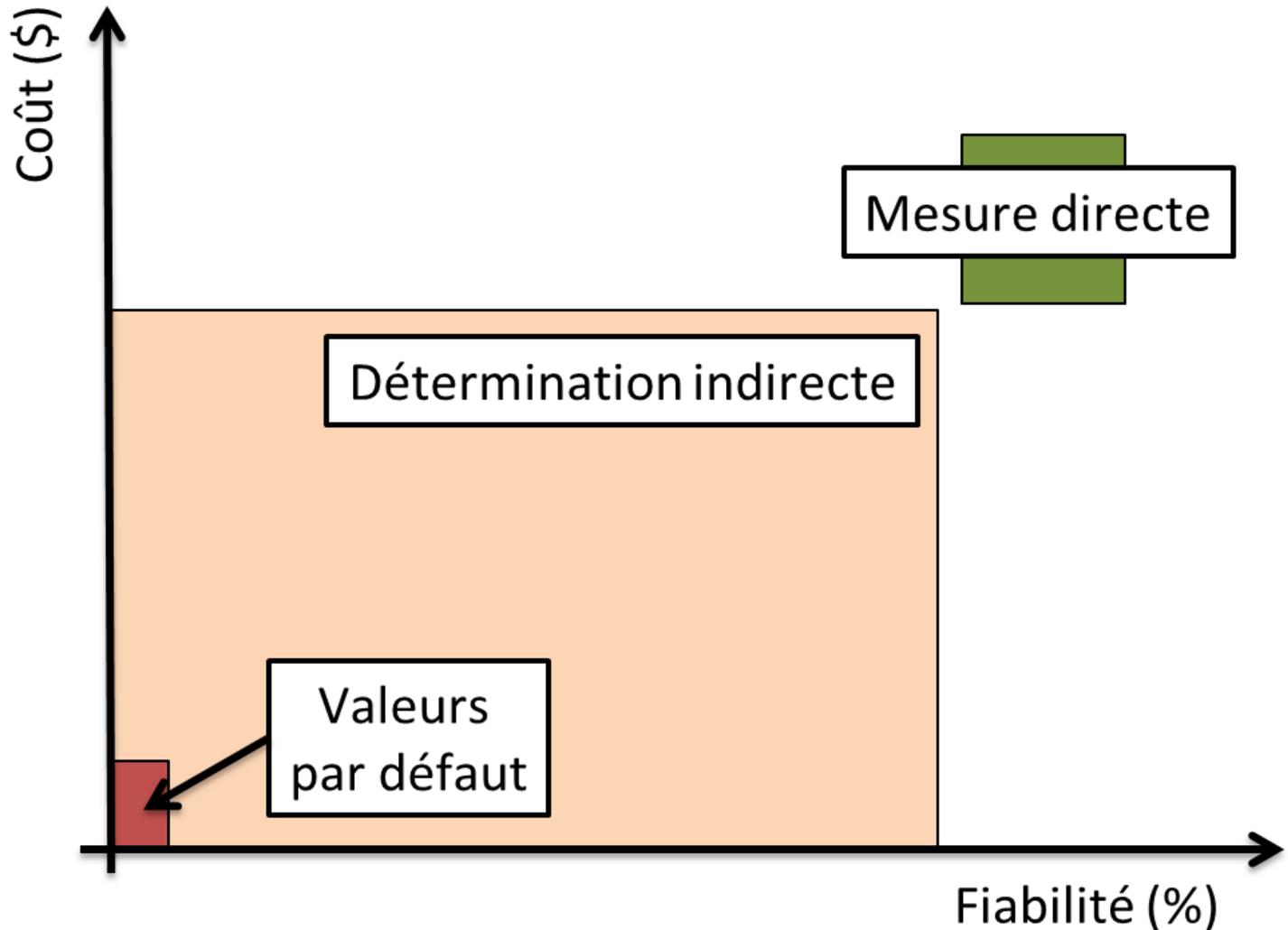
Plan de la présentation

- 1 Introduction
- 2 Objectif
- 3 Programme expérimental
- 4 Développement des modèles mathématiques
- 5 Conclusions



1 Introduction

Détermination du M_R et du SP des sols d'infrastructure pour la conception mécaniste-empirique des chaussées



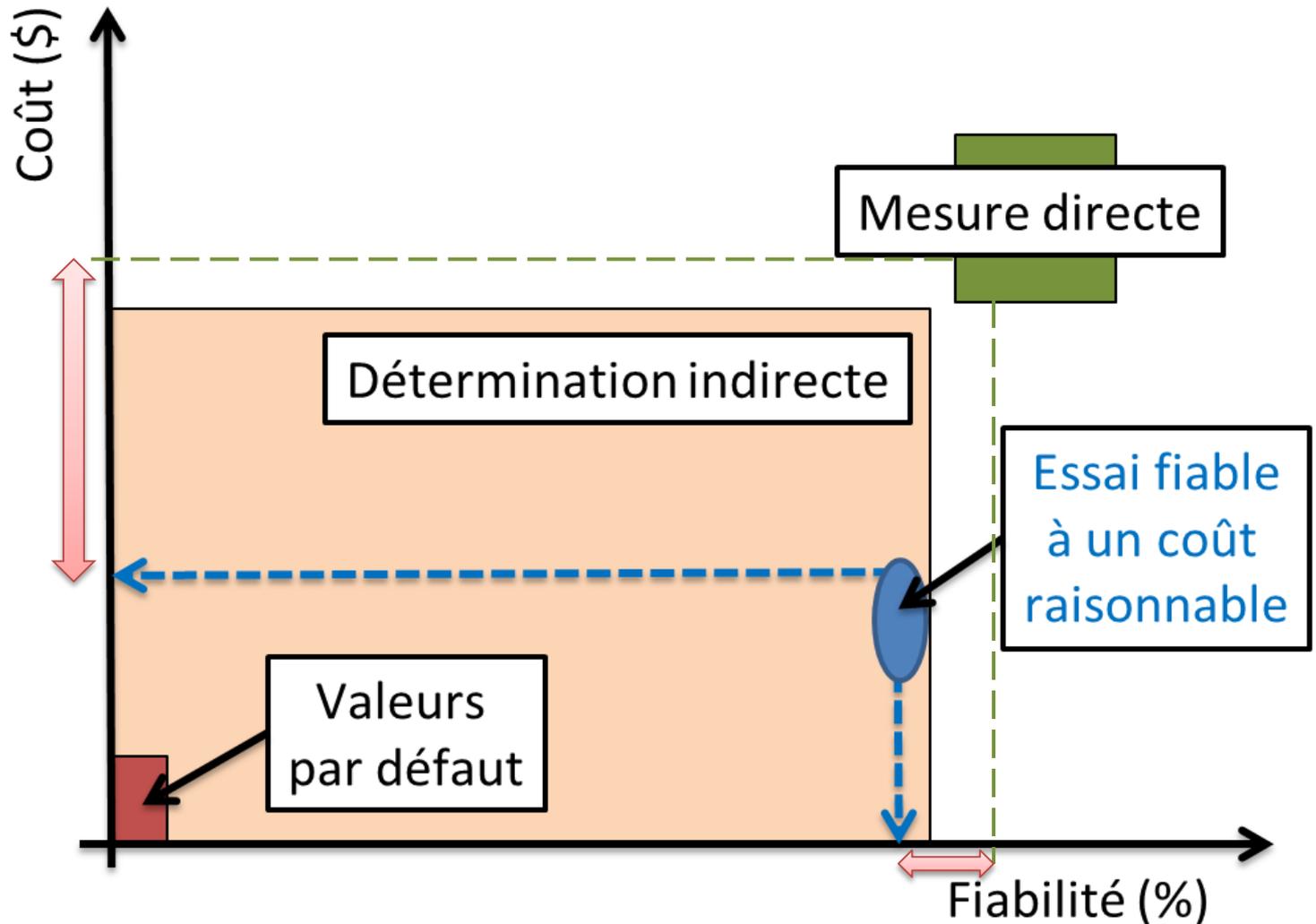
2 Objectif

Mettre au point d'essais simples pour la détermination fiable et à un coût raisonnable du M_R et du SP des sols d'infrastructure par rapport aux essais de mesure directe.



2 Objectif

Détermination du M_R et du SP des sols d'infrastructure pour la conception mécaniste-empirique des chaussées



3 Programme expérimental

3.1 Échantillonnage

3.2 Essais en laboratoire

M_R en cellule triaxiale

SP en cellule de gel

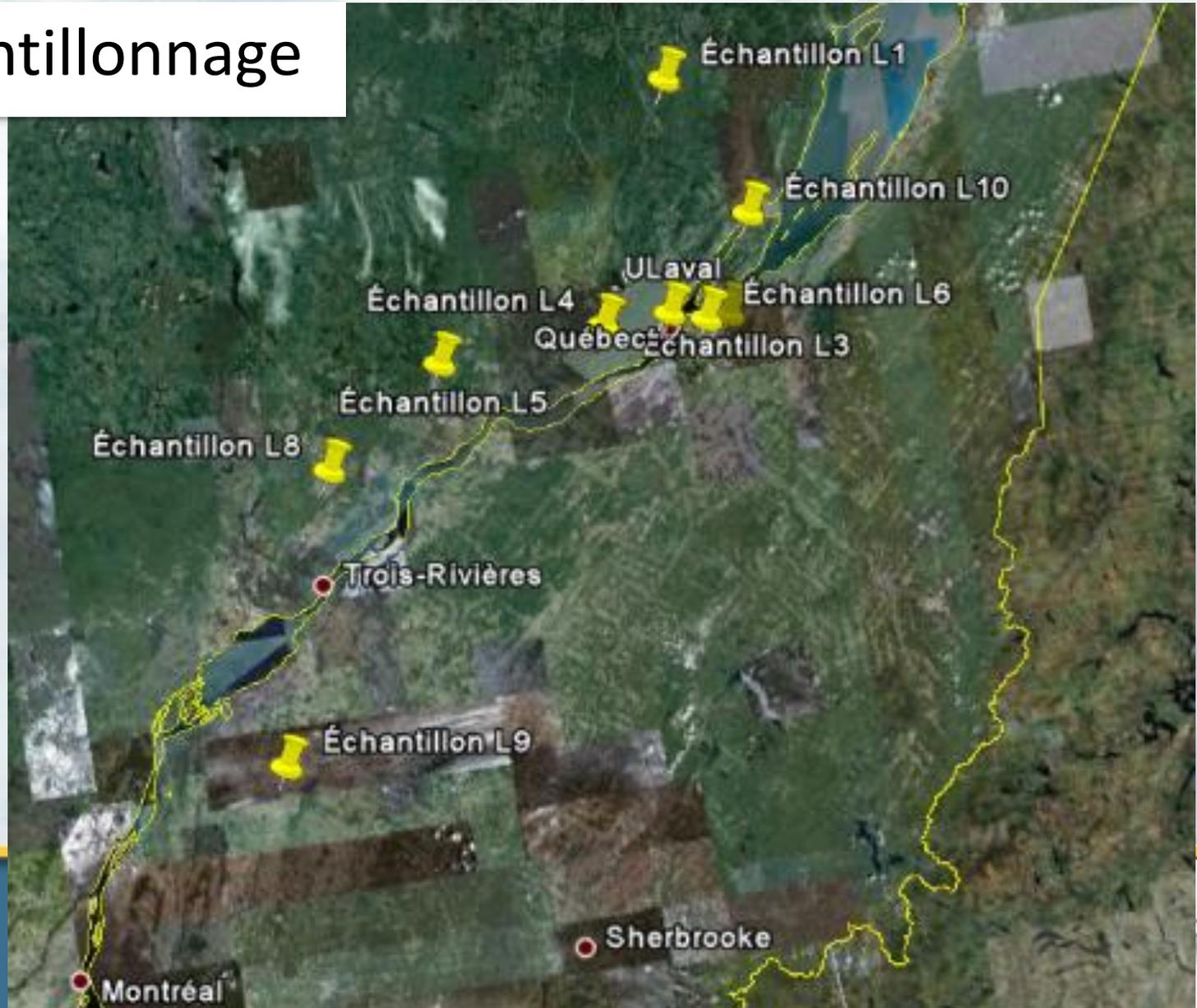
Essais indirectes

3.3 Essais sur le terrain



3 Programme expérimental

3.1 Échantillonnage



3 Programme expérimental

3.2 Essais en laboratoire

M_R en cellule triaxiale
(AASHTO T 307-99)



3 Programme expérimental

3.2 Essais en laboratoire



SP en cellule de gel
(Méthode LC 22-331)

3 Programme expérimental

3.2 Essais en laboratoire

Essais indirectes



Mesure de la constante diélectrique (DV) Avec percomètre



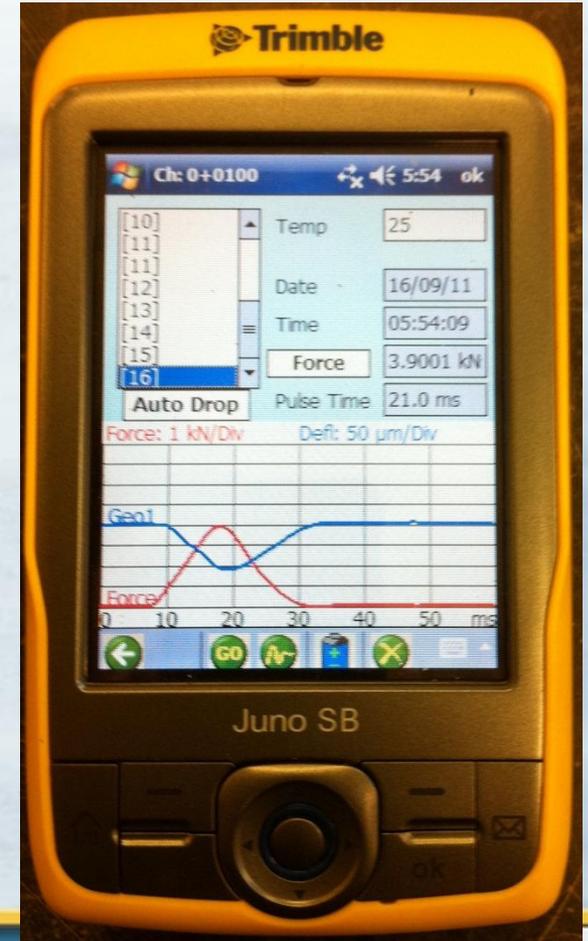
Essai de déflexion avec LWD



3 Programme expérimental

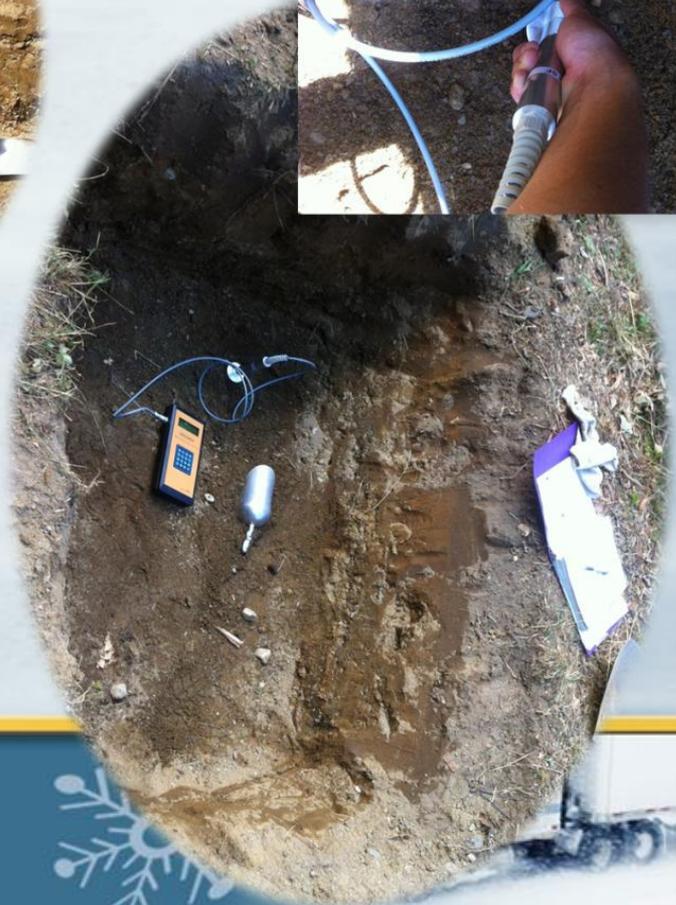
3.2 Essais en laboratoire

Essais indirectes



3 Programme expérimental

3.3 Essais sur le terrain



4 Développement des modèles mathématiques

4.1 Module réversible

4.2 Potentiel de ségrégation



4 Développement des modèles mathématiques

Caractérisation géotechnique

Type de sol	USCS		$P_{0,080\text{mm}}$	%Arg	Gs	w_{opt}	ρ_{dmax}	WL	IP
Sables	SP, SM	Min	2%	0%	2,72	6%	1698	-	-
	SW-SM	Max	30%	8%	2,78	11%	2220	-	-
Argiles	CL, CH	Min	64%	19%	2,77	15%	1692	38%	16%
		Max	99%	67%	2,85	21%	1867	52%	28%



4 Développement des modèles mathématiques

4.1 Module réversible

(AASHTO T 307-99)

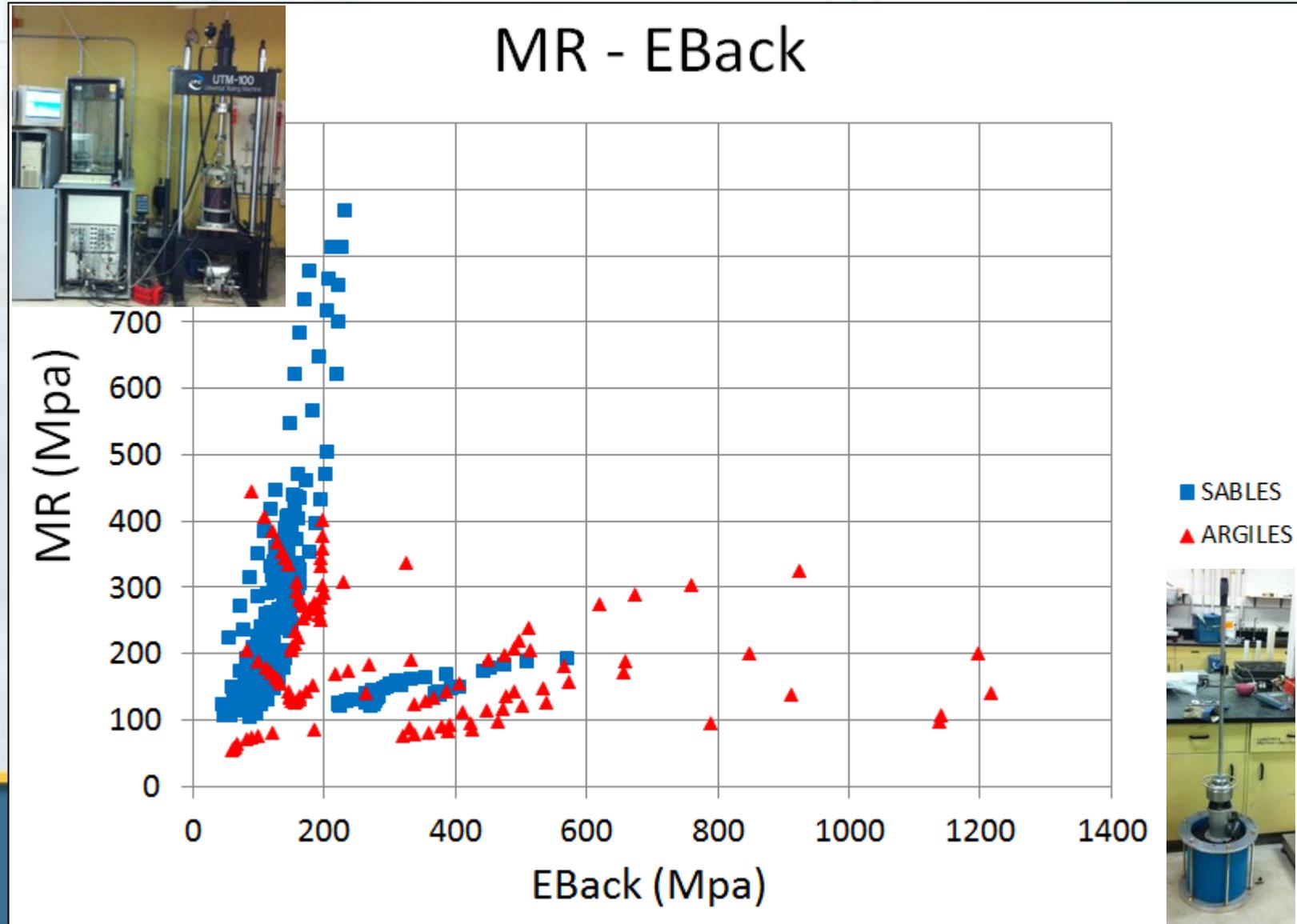


Propriétés
Physiques
Des sols



4 Développement des modèles mathématiques

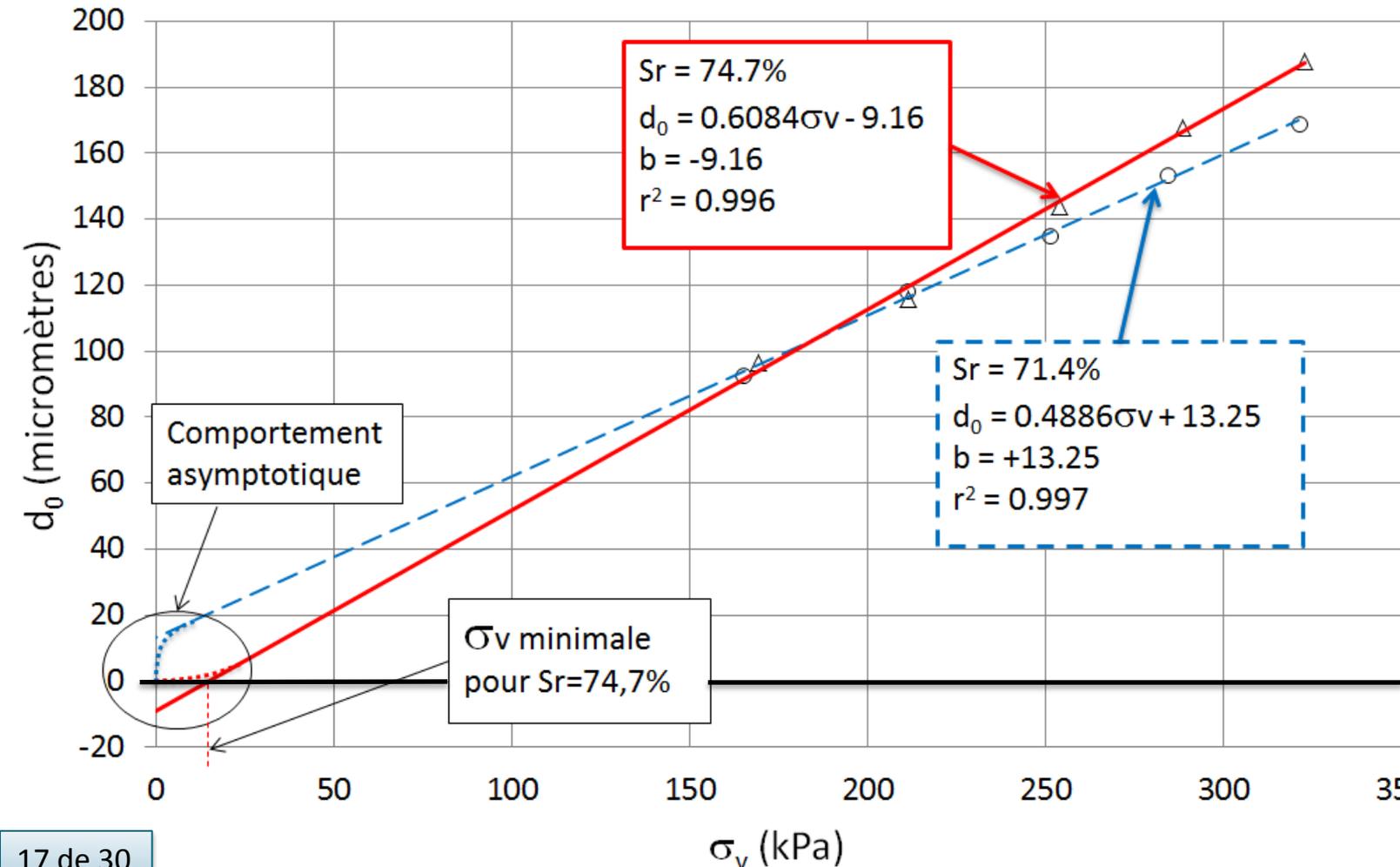
4.1 Module réversible



3 Programme expérimental

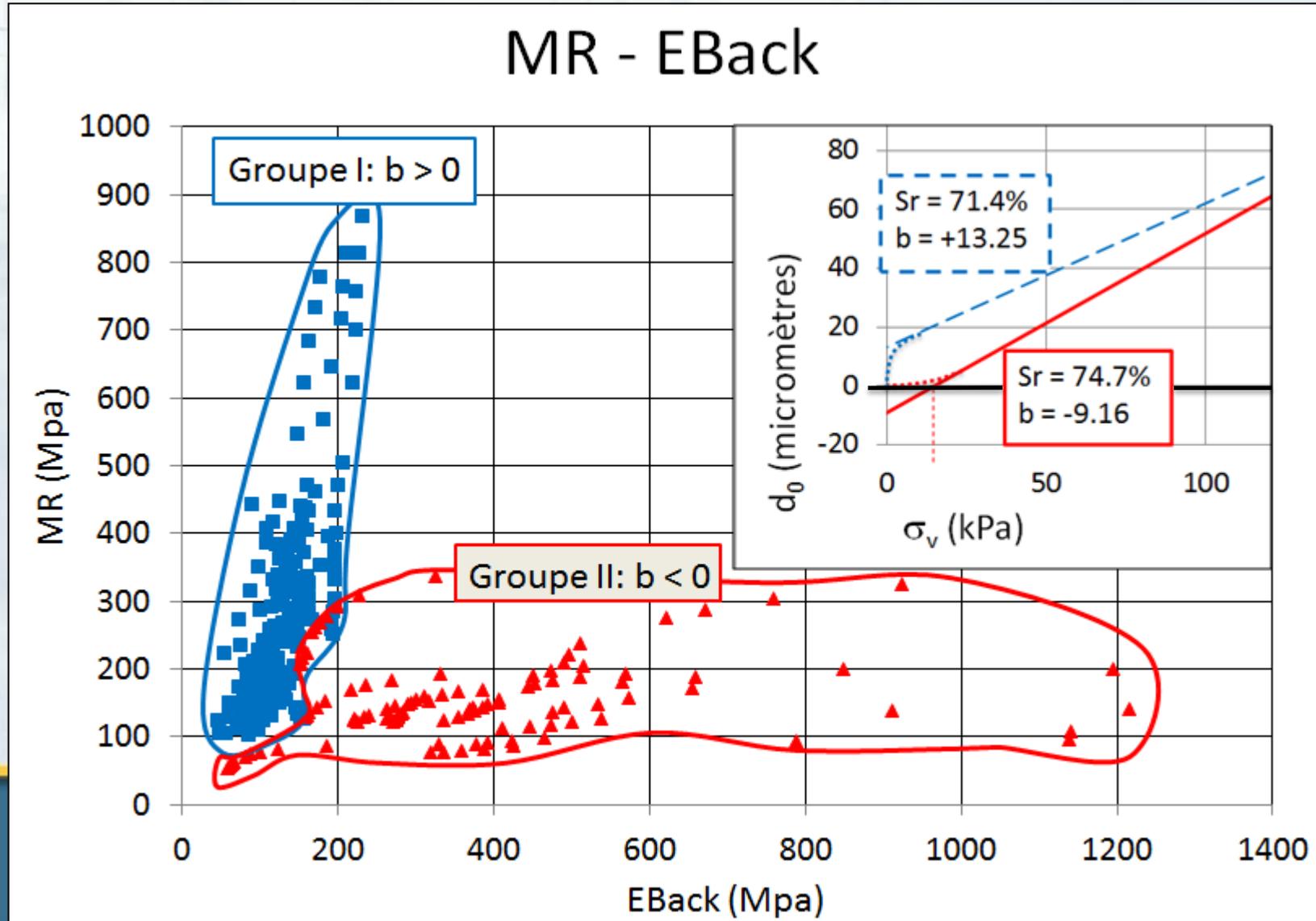
3.2 Essais mécaniques

Exemple de courbe Contrainte - Déflexion
Argile L8 - Saint-Narcisse



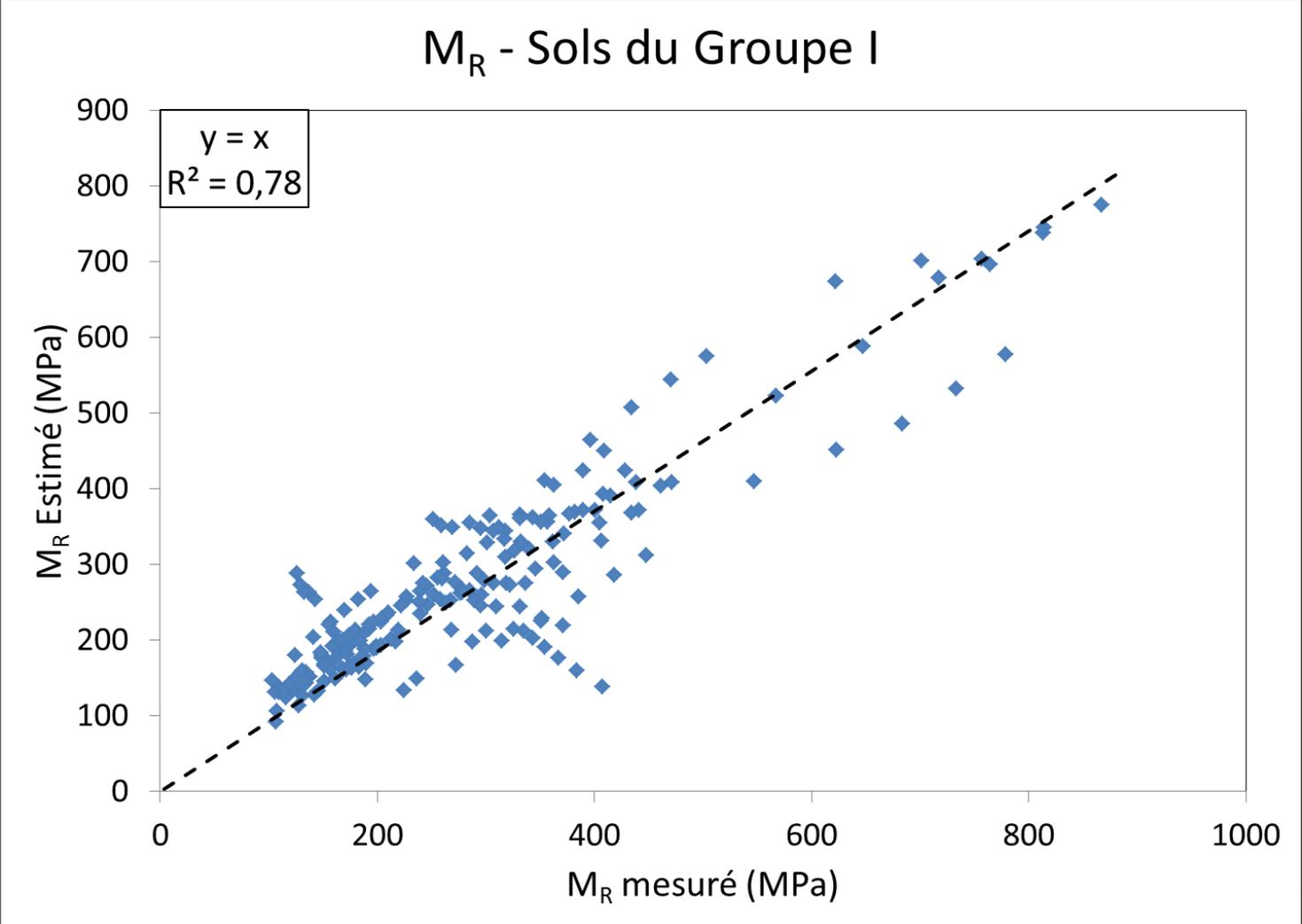
4 Développement des modèles mathématiques

4.1 Module réversible



4 Développement des modèles mathématiques

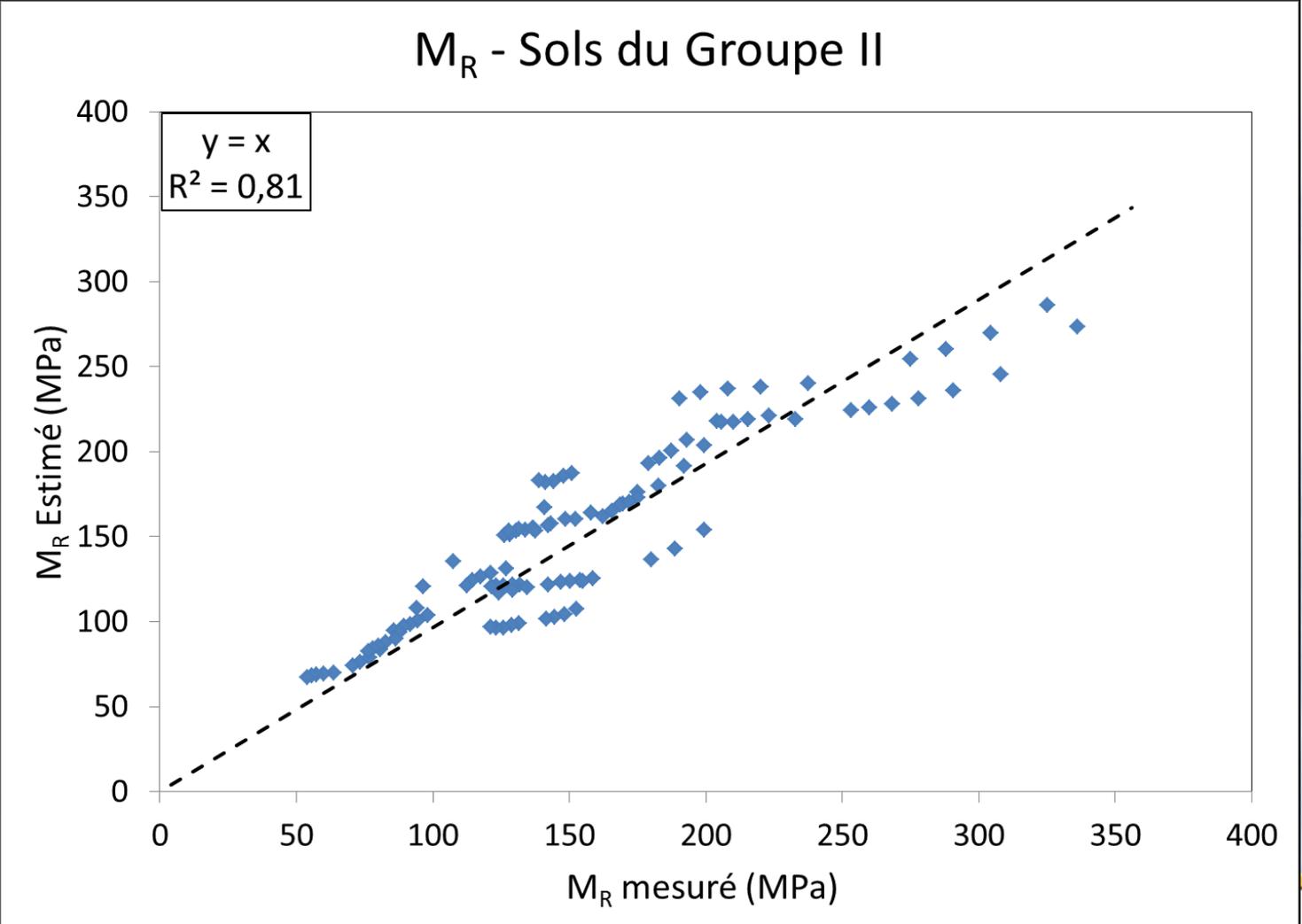
4.1 Module réversible



$$\log(M_R) = 0,00514E_{Back} + 0,8278Sr - 0,298p_{080}^{0,615} + 1,288$$

4 Développement des modèles mathématiques

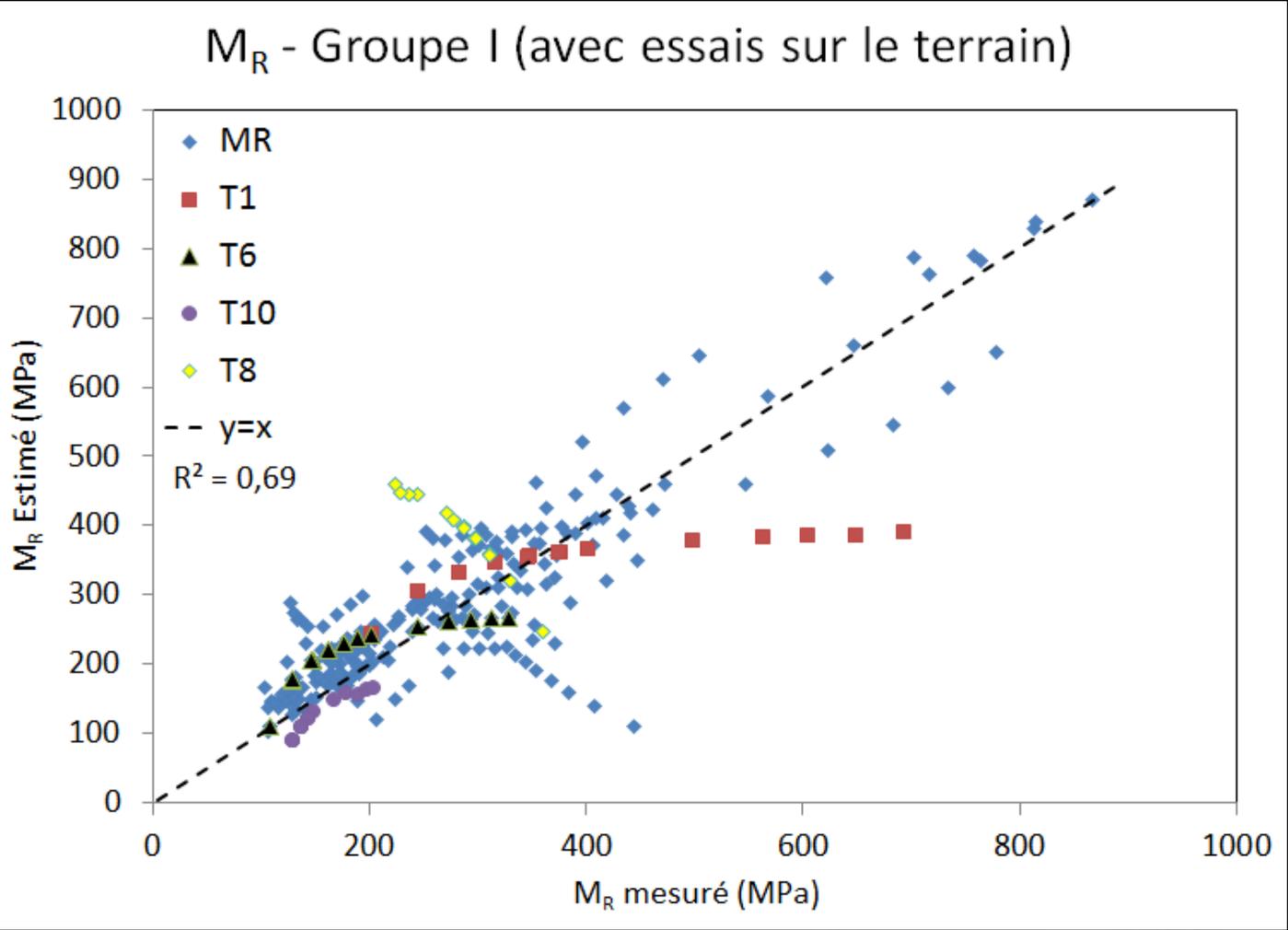
4.1 Module réversible



$$\log(M_R) = 0,2967 \log(E_{Back}) - 3,0152Sr^{10} - 0,3642p_{080}^3 + 1,505$$

4 Développement des modèles mathématiques

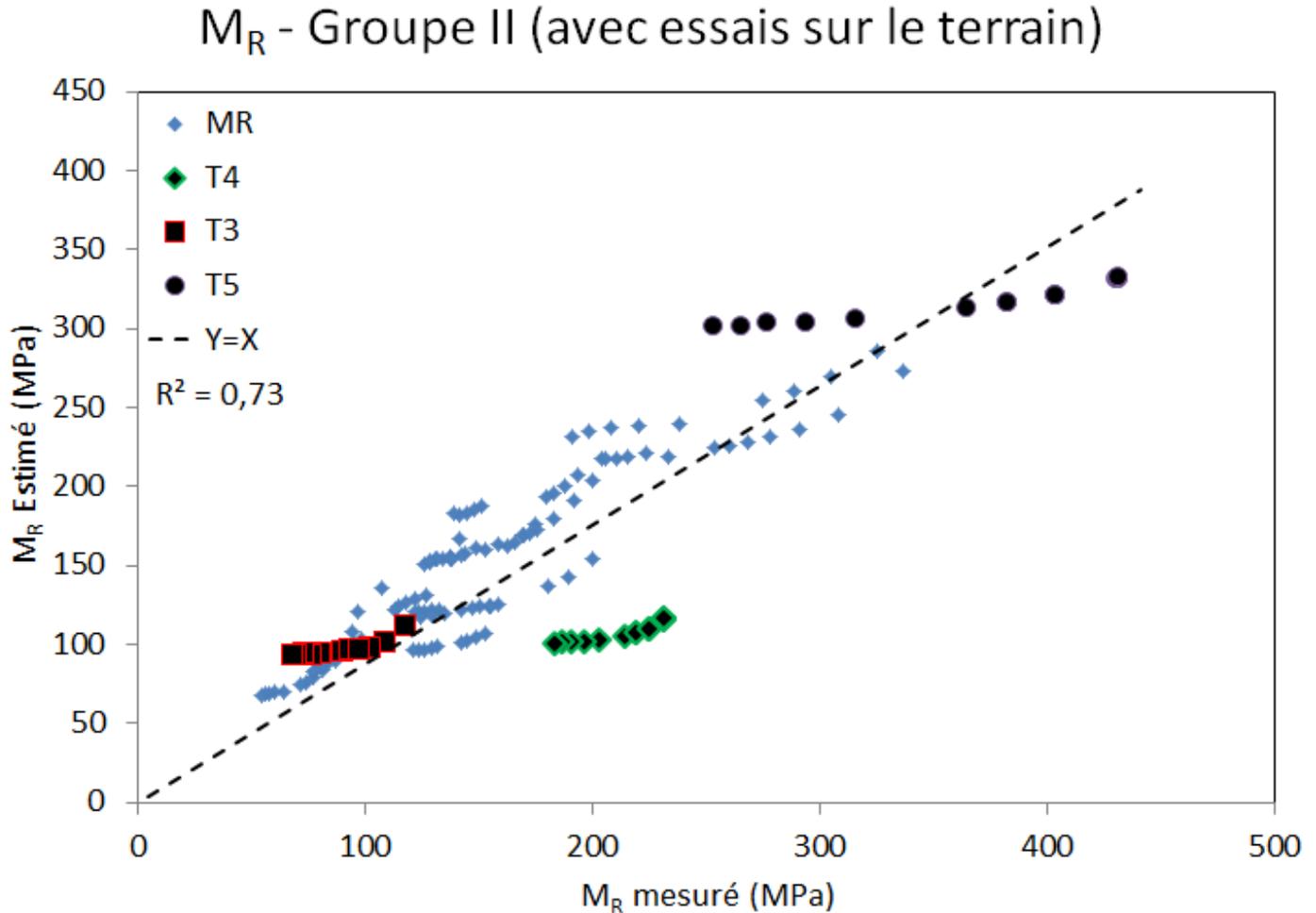
4.1 Module réversible



$$\log(M_R) = 0,00514 E_{Back} + 0,8278 Sr - 0,298 p_{080}^{0,615} + 1,288$$

4 Développement des modèles mathématiques

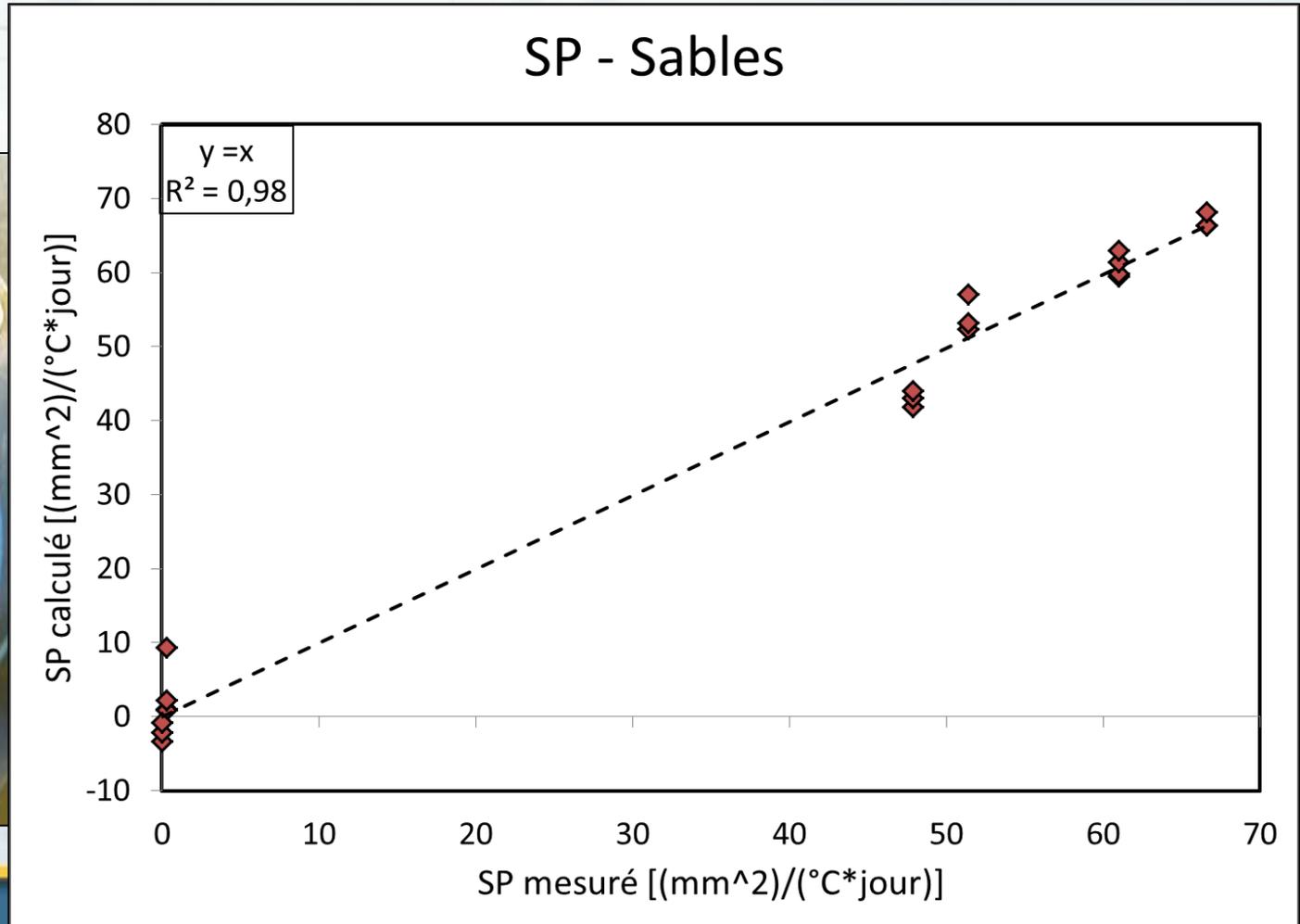
4.1 Module réversible



$$\log(M_R) = 0,2967 \log(E_{Back}) - 3,0152Sr^{10} - 0,3642p_{080}^3 + 1,505$$

4 Développement des modèles mathématiques

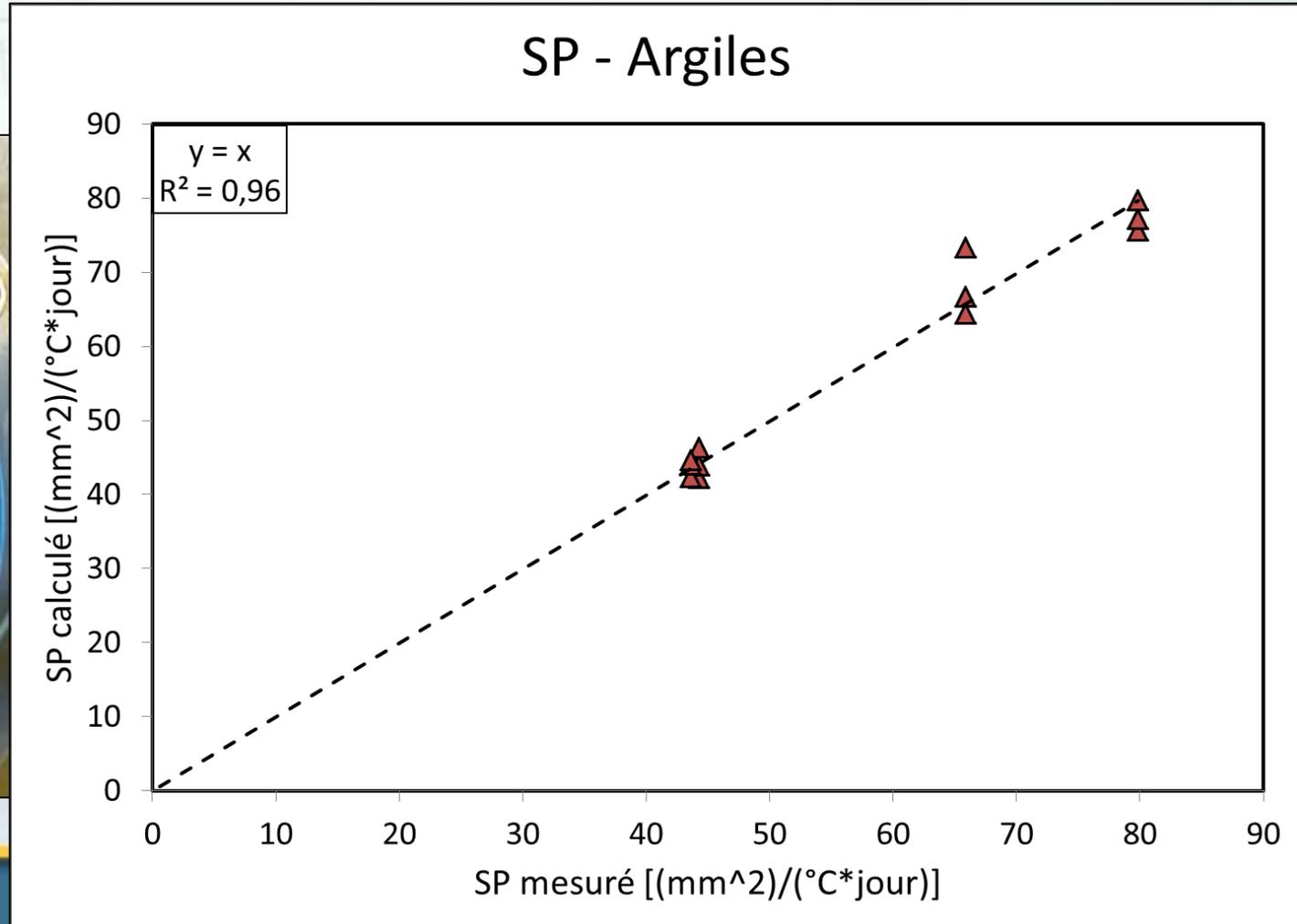
4.2 Potentiel de ségrégation



$$SP_S = 1,61DV + 19,82\ln(p_{080}) + 67,46$$

4 Développement des modèles mathématiques

4.2 Potentiel de ségrégation

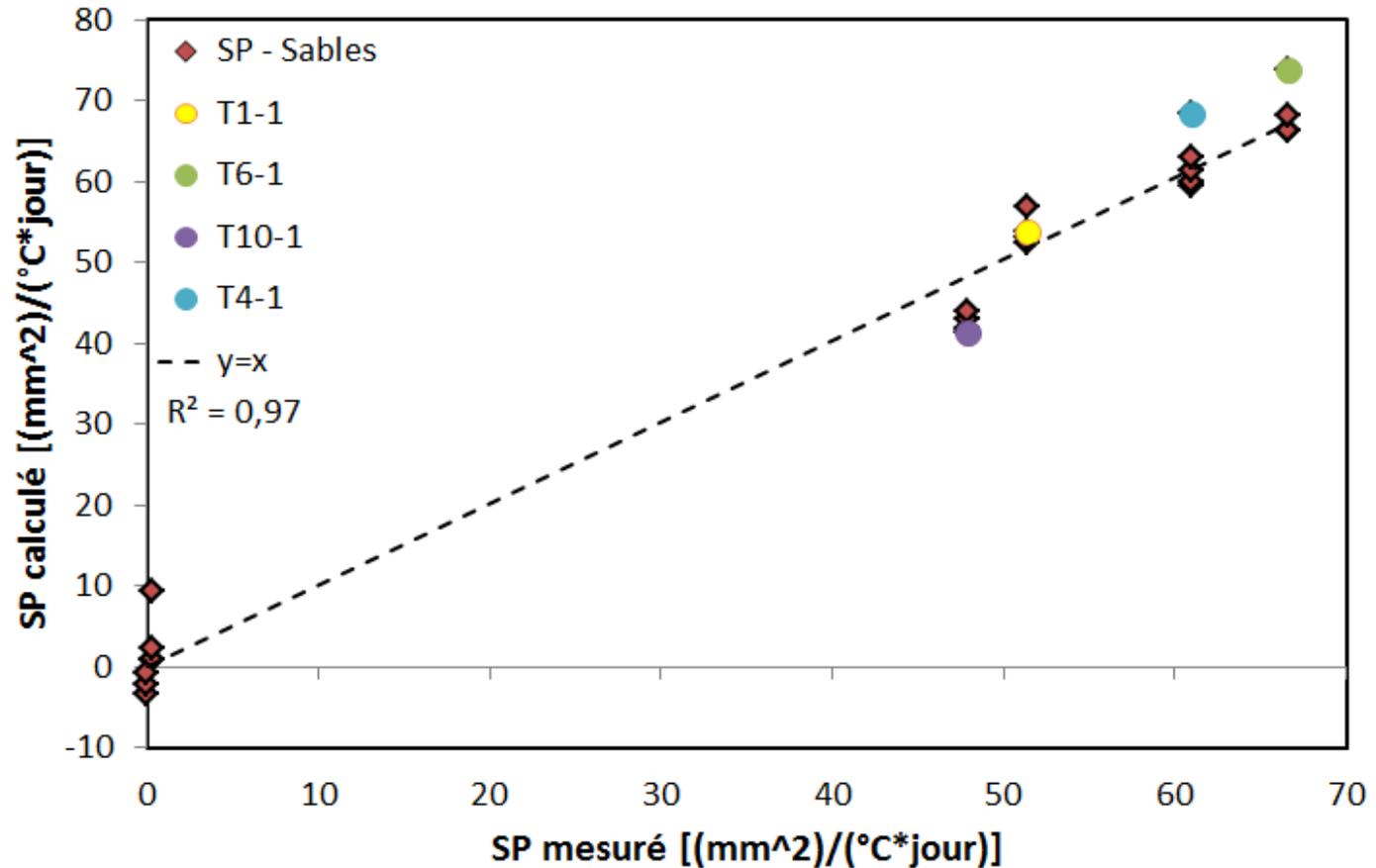


$$SP_A = 189,78LL^{-0,5} + 1,62DV - 266,3$$

4 Développement des modèles mathématiques

4.2 Potentiel de ségrégation

SP - Sables (avec essais sur le terrain)

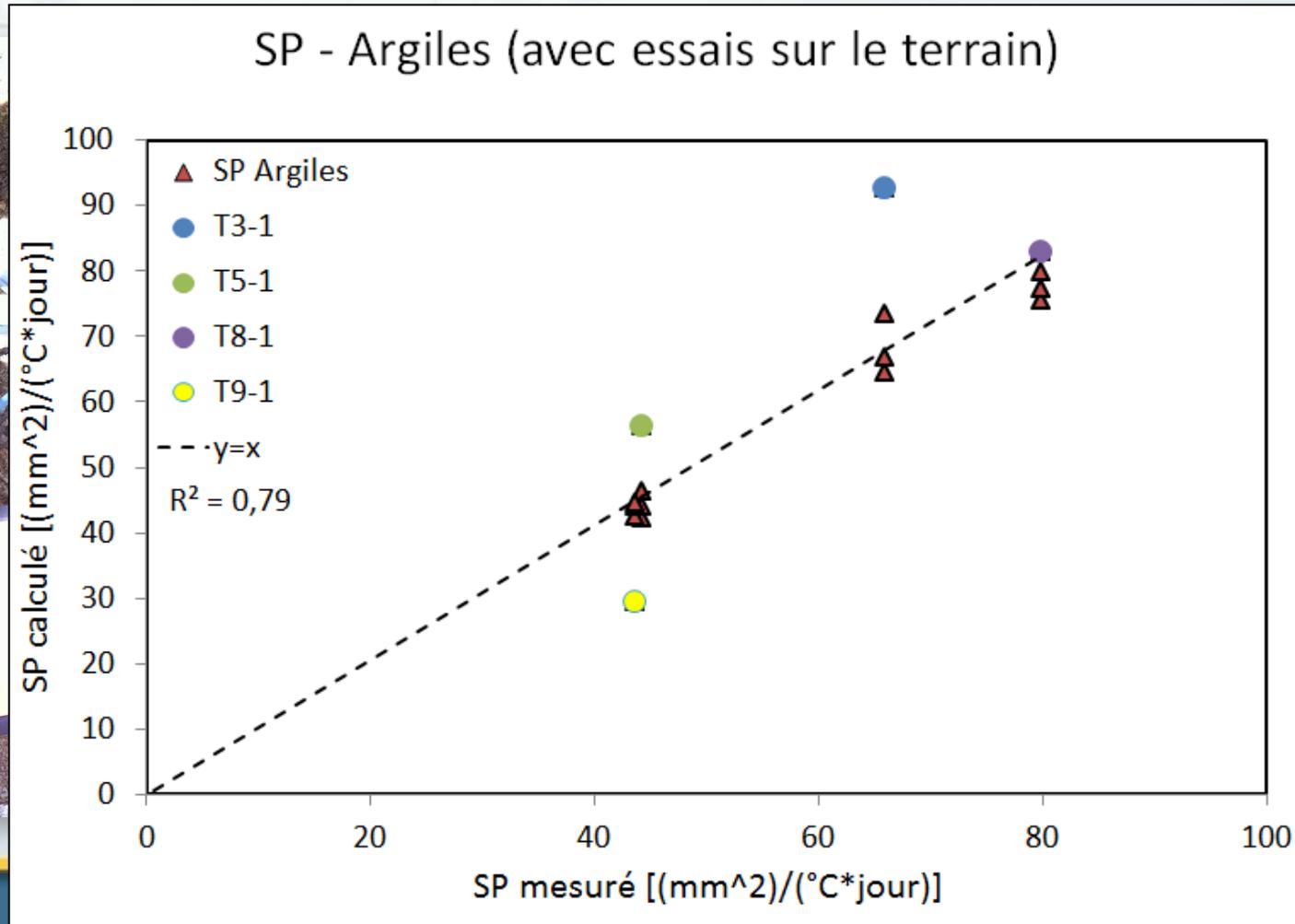
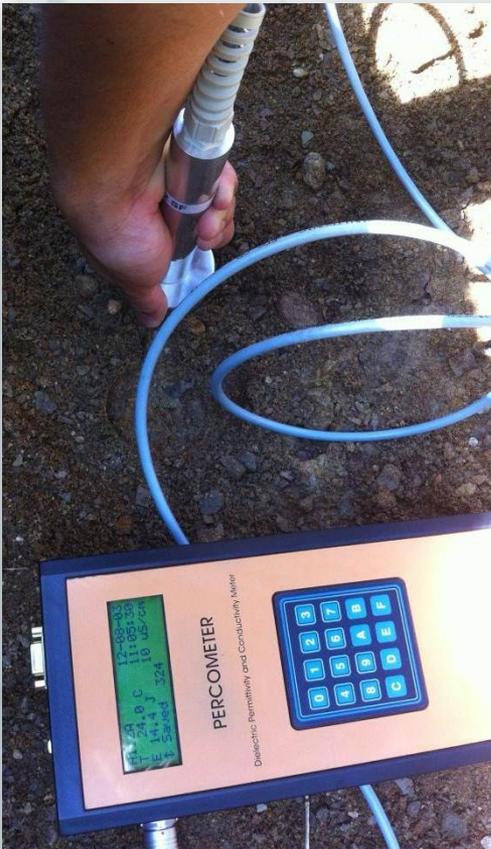


$$SP_S = 1,61DV + 19,82\ln(p_{080}) + 67,46$$



4 Développement des modèles mathématiques

4.2 Potentiel de ségrégation



$$SP_A = 189,78LL^{-0,5} + 1,62DV - 266,3$$

4 Développement des modèles mathématiques



Mesure de la constante diélectrique (DV) Avec percomètre



Essai de déflexion avec LWD



5 Conclusions

- Essais simples en laboratoire à un coût raisonnable.
- Prédiction du M_R et SP avec 78% ou plus de fiabilité par rapport aux essais de mesure directe.
- Possibilité de supporter la modélisation des essais sur le terrain.





Chaire de recherche industrielle
du CRSNG sur l'interaction
Charges lourdes/Climat/Chaussées



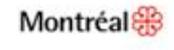
29 de 30

PARTENAIRES 



LVM

DESSAU



Avez-vous des questions?

